

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-318319

(43)Date of publication of application : 31.10.2002

(51)Int.Cl. G02B 6/13
C08F 2/44
C08F283/02
C08J 5/18
G02B 1/04
G02B 6/12
G03H 1/02
// C08L 51:08

(21)Application number : 2001-125572

(71)Applicant : MITSUBISHI GAS CHEM CO INC

(22)Date of filing : 24.04.2001

(72)Inventor : TAKASUKA DAIKO

(54) METHOD FOR MANUFACTURING FILM WITH DISTRIBUTION OF REFRACTIVE INDEX**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a film having new distribution of the refractive index by which the manufacturing time is reduced and preferable uniformity of the concentration distribution of photopolymerizable monomers in the film and preferable reproducibility among lots are ensured.

SOLUTION: In the method for manufacturing a film having distribution of the refractive index by using an organic solvent solution containing a thermoplastic resin, photopolymerizable monomers and a photopolymerization initiator as the essential components to form a film and then exposing and developing the film, instead of the organic solvent solution used for manufacturing the film, a high viscosity liquid containing a thermoplastic resin, photopolymerizable monomers and a photopolymerization initiator as the essential component but containing substantially no organic solvent is used. By using the high viscosity resin solution of the photopolymerizable monomers and the thermoplastic resin but containing substantially no organic solvent, the manufacturing time of the film is reduced compared to the method using a solvent and superior uniformity of the distribution of photopolymerizable monomers in the film and the reproducibility among lots can be ensured.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-318319
(P2002-318319A)

(43) 公開日 平成14年10月31日 (2002. 10. 31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 2 B 6/13		C 0 8 F 2/44	C 2 H 0 4 7
C 0 8 F 2/44		283/02	2 K 0 0 8
283/02		C 0 8 J 5/18	C E R 4 F 0 7 1
C 0 8 J 5/18	C E R	G 0 2 B 1/04	4 J 0 1 1
G 0 2 B 1/04		G 0 3 H 1/02	4 J 0 2 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-125572(P2001-125572)

(22) 出願日 平成13年4月24日 (2001. 4. 24)

(71) 出願人 000004466

三菱瓦斯化学株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目5番2号

(72) 発明者 高須賀 大晃

東京都葛飾区新堀6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社東京研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 屈折率分布を有するフィルムの製造法

(57) 【要約】

【目的】 製造時間が短縮され、光重合性モノマーのフィルム内濃度分布の均一性とロット間の再現性が良好な新規な屈折率分布を有するフィルムの製造法を提供する。

【構成】 熱可塑性樹脂、光重合性モノマーおよび光重合開始剤を必須成分として含む有機溶剤溶液を用いてフィルムを作製し、該フィルムを露光、現像する屈折率分布を有するフィルムの製造法において、該フィルム作製に用いる有機溶剤溶液にかえて、有機溶剤を実質的に含まない熱可塑性樹脂、光重合性モノマーおよび光重合開始剤を必須成分とする高粘度液を用いることを特徴とする屈折率分布を有するフィルムの製造法。

【効果】 実質的に有機溶剤を含まない光重合性モノマーと熱可塑性樹脂との高粘度樹脂溶液を使用することによって、溶剤を用いる方法と比較してフィルムの製造時間が短縮され、かつ、光重合性モノマーのフィルム内濃度分布の均一性とロット間の再現性がより優れたものであることが確認された。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性樹脂、光重合性モノマーおよび光重合開始剤を必須成分として含む有機溶剤溶液を用いてフィルムを作製し、該フィルムを露光、現像する屈折率分布を有するフィルムの製造法において、該フィルム作製に用いる有機溶剤溶液にかえて、有機溶剤を実質的に含まない熱可塑性樹脂、光重合性モノマーおよび光重合開始剤を必須成分とする高粘度液を用いることを特徴とする屈折率分布を有するフィルムの製造法。

【請求項2】 該屈折率分布を有するフィルムが、光導波路用のマスクを用いて露光してなるものである請求項1記載の屈折率分布を有するフィルムの製造法。

【請求項3】 該熱可塑性樹脂が、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサンから誘導される構成単位または平均で21~37個のジメチルシリルエーテル結合単位を有しその両末端にヒドロキシフェニル基を有する化合物から誘導される構成単位を必須の構成単位として有するホモ-またはコ-ポリカーボネート樹脂である請求項1記載の屈折率分布を有するフィルムの製造法。

【請求項4】 該光重合性モノマーが、アクリル酸またはメタクリル酸のエステルである請求項1記載の屈折率分布を有するフィルムの製造法。

【請求項5】 該光重合性モノマーが、メタクリル酸メチルである請求項1記載の屈折率分布を有するフィルムの製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光集積回路・光通信等に用いられる光導波路やホログラム等の屈折率分布を有するフィルムの製造法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から光通信や情報記録に、光導波路やホログラム等は利用されてきた。光導波路は、低屈折率の媒質で取り囲まれた領域の中を光がその境界面で全反射を繰り返しながら伝播するような光伝送路である。この全反射とは、通常の光の反射とは異なり、屈折率の高い透明媒質から屈折率の低い媒質に入射する光が、入射角度がある角度よりも小さい場合には、その境界面で全ての光のエネルギーを損失すること無く反射する現象をいい、この現象は光ファイバ等として利用されている。光導波路は、光ファイバとは異なり、紫外線描画や電子線描画などにより、分岐構造や集積構造を自由に持つ光学素子であり、情報通信材料として利用されている。

【0003】また、ホログラムは、感光材に干渉性の良い二つの光を当てて作成した干渉縞のことで、その干渉縞の回折現象を用いて、情報記録材料、反射板、光フィルタ、グレーティング導波路などとして利用されている。これら光導波路やホログラムの製造のための素材として、有機高分子や石英、重金属酸化物、液晶等が

げられる。これらの素材うち、有機高分子を素材とする光導波路やホログラムは、光化学反応を用いてパターン形成する方法が使用できるため、その他の素材に比べ、安価で製造工程が簡便であるなどの利点がある。

【0004】従来の高分子光導波路の製造法としては、まず、特開昭50-022648号公報の具体例1において、ポリメチルメタクリレート、光重合性モノマーおよび光重合開始剤を含む溶液を用いてフィルムを作製し、これにマスクを介して光照射する方法（キャスト法）が記載されている。その具体例2では、ポリカーボネートフィルムを光重合性モノマーおよび光重合開始剤を含むメタノール溶液に含浸し、フィルム中に光重合性モノマーおよび光重合開始剤拡散させたフィルムを製造し、マスクを介して光照射する方法（モノマー拡散法）が記載されている。また、特開昭52-138146号公報では、このモノマー拡散法にポリカーボネートZ（1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサンからのポリカーボネート樹脂）を用いた場合の記載がある。

【0005】また、高分子導波路やホログラムの製造法の原理を、例えば「光集積回路-基礎と応用-」（応用物理学学会 光学懇話会/編；朝倉書店（1988））が記載している。これによれば、まず、ガラス板等の基板上にディッピング、スピンコーティング、キャスト法あるいはラミネート等の方法で光重合性モノマーを含む熱可塑性樹脂フィルムを作成する。次に、この光重合性モノマーを含む熱可塑性樹脂フィルムに光を照射し、位置選択的に光重合性モノマーを反応させた後、未重合の光重合性モノマーを除去し、フィルム内に屈折率差を有するフィルムを作製する方法による。厚み20~200 μm 、屈折率差（高屈折率部分と低屈折率部分との差）が $n_0 = 0.1$ 程度までのフィルムが製造可能とする。

【0006】ところで、高分子光導波路の製造法のうち具体例1のキャスト法の場合、キャスト法によるフィルムの製造に長時間を要すること、フィルム内の光重合性モノマーの濃度分布が大きくなりやすく、また、ロット間のバラツキも大きくなりやすいという課題があった。そのため、均一な大面積フィルムが作れず、スクラビリティもなかった。また、具体例2のモノマー拡散法の場合、光重合性モノマーおよび光重合開始剤の拡散に長時間を要すること、この拡散操作時にフィルムが膨潤、変形することから、フィルム単独での取扱いでは位置精度が悪化し、また、ロット間の再現性がないという課題があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明者らは、上記の具体例1のキャスト法における課題、すなわち、製造時間の短縮、光重合性モノマーのフィルム内濃度分布の均一性とロット間の再現性について鋭意検討した。なお、上記の具体例1の方法に関する文献では、有機溶媒の使用は必須であり、使用しない先行技術例はない。

光重合性モノマーのフィルム内濃度分布の均一性とロット間の再現性は、製造した光導波路の性能に直接係わる課題である。フィルム内濃度分布の均一性とロット間の再現性を損なう要因は、通常、使用する光重合性モノマーは揮発性であり、かつ、有機溶媒は極めて揮発性が高いものであることから、露光可能なフィルムとするまでの微妙な条件の相違によって、フィルム中の有機溶剤と光重合性モノマーとの残存量が異なったものとなることにある。

【0008】そこで、この制御のために、温度制御した密閉系で、所定量のキャスト用溶液を扱い、該系雰囲気中の溶媒濃度（溶媒蒸気圧・分圧）とフィルム内濃度との関係の定量的把握を行った。ところが、この実験をおこなう過程で、実質的に無溶剤の光重合性モノマーと熱可塑性樹脂とからなる無色透明ゲル状物が確認され、この無色透明ゲル状物を用いてフィルムを製造可能なことが確認できた。本発明は、この無色透明ゲル状物、すなわち、実質的に有機溶剤を含まない光重合性モノマーと熱可塑性樹脂との高粘度樹脂溶液を使用することによって、上記の課題を解決することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、熱可塑性樹脂、光重合性モノマーおよび光重合開始剤を必須成分として含む有機溶剤溶液を用いてフィルムを作製し、該フィルムを露光、現像する屈折率分布を有するフィルムの製造法において、該フィルム作製に用いる有機溶剤溶液にかえて、有機溶剤を実質的に含まない熱可塑性樹脂、光重合性モノマーおよび光重合開始剤を必須成分とする高粘度液を用いることを特徴とする屈折率分布を有するフィルムの製造法である。

【0010】本発明では、目的物（該屈折率分布を有するフィルム）が、光導波路用のマスクを用いて露光してなるものであることが好ましい。また、該熱可塑性樹脂が、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサンから誘導される構成単位または平均で5〜100個、特に好ましくは21〜37個のジメチルシリルエーテル結合単位の両末端にヒドロキシフェニル基を有する化合物から誘導される構成単位を必須の構成単位として有するホモまたはコポリカーボネート樹脂であること、該光重合性モノマーが、アクリル酸またはメタクリル酸のエステルであることが好ましい。

【0011】以下、本発明の構成を説明する。本発明の無色透明な高粘度溶液に用いる熱可塑性樹脂としては、結晶性の低く、光硬化性樹脂モノマーへの溶解性が高く、かつ、用いる光硬化性モノマーの重合物と適度の屈折率差を有するものであれば、使用可能である。透明熱可塑性樹脂としては、ポリカーボネート、ポリサルホン、ポリフェニレンエーテル、ポリスチレン、スチレン

で均一な範囲であれば、適宜、組み合わせで、例えば、屈折率の異なる2種以上の熱可塑性樹脂を組み合わせる中間的な屈折率を有するものとして用いることも当然にできる。

【0012】これらの中で、特に、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサンから誘導される構成単位、または平均で21〜37個のジメチルシリルエーテル結合単位の両末端にヒドロキシフェニル基を有する化合物から誘導される構成単位から誘導される構成単位を必須の構成単位として有するホモまたはコポリカーボネート樹脂であることが、近赤外線領域および近紫外領域に吸収帯を有するが、広い波長範囲において安定した屈折率を示し、好適に使用できる。

【0013】光重合性モノマーは、脂肪族系の炭素-炭素不飽和二重結合を持つ化合物類から選択され、特に、アクリル系およびメタクリレート系の化合物が好適である。具体的には、アクリル系化合物として、メチルアクリレート、エチルアクリレート、2-メトキシエチルアクリレート、2-フェノキシエチルアクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、ビニルアクリレート、アリルアクリレート、ベンジルアクリレート、イソボルニルアクリレート、ジメチルアミノエチルアクリレート、イソブチルアクリレート、3-メトキシブチルアクリレート、ラウリルアクリレート、エチル-3-ジメチルアミノアクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、n-ステアリルアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、トリブロビレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールヒドロキシビバリン酸エステルジアクリレート、1,9-ノナンジオールジアクリレート、2-プロペノイックアシッド[2-[1,1-ジメチル-2-[(1-オキソ-2-プロペニル)オキシ]エチル]-5-エチル-1,3-ジオキサネ-5-イル]メチルエステル、1,6-ヘキサジオールジアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレートなどが挙げられる。

【0014】また、メタクリレート系化合物として、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、n-ブチルメタクリレート、i(イ)-ブチルメタクリレート、t(ターシャリー)-ブチルメタクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、2-メトキシエチルメタクリレート、2-フェノキシエチルメタクリレート、1,4-ブタンジオールジメタクリレート、ビニルメタクリレート、アリルメタクリレート、ベンジルメタクリレート、ラウリルメタクリレート、トリデシルメタクリレート、ステアリルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、ジメチルアミノエチルメタクリレート、ジエチルアミノエチルメタクリレート、グリシジルメタクリレート、テトラヒドロフル

フリルメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、テトラエチレングリコールジメタクリレート、1,3-ブチレングリコールジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレートなどが挙げられる。

【0015】また、光重合を開始、促進するために、少量の光重合開始剤または光増感剤を適宜併用する。光重合開始剤としては、アセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、ジクロロアセトフェノン、トリクロロアセトフェノン、p-tert-ブチルジクロロアセトフェノン、ピアセチル、2,2-ジエトキシアセトフェノン等のアセトフェノン類、ベンゾフェノン、ミヒラーケトン、ベンジル、ベンゾイン、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンジルジメチルケタール、テトラメチルチウラムスルフィド、チオキサントン、アゾビスイソブチルニトリル、ベンゾイルパーオキサイド、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、 α -ヒドロキシイソブチルフェノン、p-イソプロピル- α -ヒドロキシイソブチルフェノン、p-イソプロピル- α -ヒドロキシイソブチルフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、ベンゾインイソプロピルエーテル、p-tert-ブチルジクロロアセトフェノン、1-フェニル-1,2-プロパンジオン-2-(0-エトキシカルボニル)オキシム、2-クロロチオキサントン、2-メチルチオキサントン、ジベンゾスベロン、 α 、 α -ジクロル-4-フェノキシアセトフェノン、2-エチルアンスラキノン等がある。

【0016】その増感剤・増感色素の例としては、n-ブチルアミン、ジ-n-ブチルアミン、トリエチルアミン、ジエチルアミノエチルメタクリレート、ピペリジン、0-トリルチオ尿素、ナトリウムジエチルジチオホスフェート、トリ-n-ブチルホスフィン、ナトリウムジエチルチオホスフェート、ミヒラーケトン、四塩化炭素、ヘキサクロエタン等がある。また、ラジカル反応の位置選択性、および貯蔵安定性を高めるために、このゲル状混合溶液の中にラジカル反応抑制剤を混入することも可能である。そのラジカル反応抑制剤としては、ヒドロキノン、第四級アンモニウムクロライド、ジエチルヒドロキシアミン、環状アミド、ニトリル化合物、置換尿素、ベンゾチアゾール、ヒドロキノンモノメチルエーテル、乳酸・シュウ酸・安息香酸などの有機酸、ナフテン酸銅等が例示される。

【0017】通常、過剰量の光重合性モノマーに透明性の高い熱可塑性樹脂を溶解し、無色透明な高粘度溶液（ゲル状溶液）を製造する。光重合性モノマーに熱可塑性樹脂を溶解する方法は、通常、熱可塑性樹脂の粉末を、光重合性モノマーと混合し、完全溶解するまで、時々混合し、放置することによる。ここで、光重合性モノマーの安定性が高い場合には、適宜、攪拌、長音波振動、熱重合を開始するより低い温度までの加熱などが使

用できる。

【0018】上記で得た無色透明な高粘度溶液を、通常、ガラス基板上などにドクターブレード法等で塗膜とし、塗膜中の光重合性モノマー量を調整（通常、所定雰囲気中で所定時間放置）し、所定量の光重合性モノマーを含有するフィルムとする。まず、ドクターブレード法等で製造した塗膜は、製造後の放置により光重合性モノマーが揮発して減少していくことから、その成分比が変化する。そこで、目的とする成分比、所定厚みのフィルムとするためには、予め塗膜とし、放置時間による成分比を把握しておくことが必要である。製造した光導波路は、その成分に応じた最良の成分比が存在する。本発明で用いる無色透明な高粘度溶液は、用いた成分と雰囲気とを特定した場合、通常、フィルム内のモノマー濃度分布として残存モノマーに対して10wt%以下、好ましくは5wt%以下の範囲で制御可能であり、また、製造フィルム間で残存モノマーに対して15wt%以下、好ましくは10wt%以下の範囲で制御可能であることから、歩留りの高い良好な製造法が実現可能である。

【0019】上記フィルムの上に、通常、石英ガラス製のマスクなどを乗せ、紫外線を照射し、光重合性モノマーを位置選択的に反応させ重合物とする（露光）。紫外光の乱反射を防止するようにして行う。露光により、光重合性モノマーを位置選択的に反応させ重合物としたフィルムの上のマスクを除き、通常、基板に着的な状態で、熱可塑性樹脂の貧溶媒に漬して未反応の光重合性モノマーを除去した後、乾燥して貧溶媒を除去する。従来の有機溶媒溶液を使用する工程の場合、貧溶媒に漬して未反応の光重合性モノマーを除去する工程や、乾燥工程の途中で、製造中のフィルムが剥離してくる。しかし、本発明の場合には、通常、容易に剥離可能であるが、自然剥離はしないので、通常は、貧溶媒に漬して未反応の光重合性モノマーを除去する工程の後にフィルムを基板から剥離し、乾燥する。

【0020】上記で製造した本発明の屈折率分布を有するフィルムは、通常、保持基板などに保持して使用する。光導波路の場合、例えば、光導波路部品用の屈折率分布を多数形成したフィルムを製造し、これをそのまま一括して保持基板に保持一体化し、個別光導波路部品に切断して製品とする方法などにて個別部品とする。この保持基板としては、ガラスが最も一般的であるが、プラスチックフィルムなども使用できる。

【0021】

【実施例】以下、実施例等により本発明をより具体的に説明する。

実施例1

(1).無溶剤の樹脂/光重合性モノマー溶液の調製。

容量 500 mL(ミリリットル) の試薬瓶に、メチルメタクリレート 60g、粘度平均分子量(M) 2万の1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサンからのポリカーボネー

ト樹脂（以下「PCZ」と記す）30gおよび光重合開始剤である2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン 0.3gを入れ、密封し、室温下、時々攪拌しつつ、3日間を要して無色透明な高粘度溶液とした。この混合溶液の粘度は、円錐-円板粘度計で測定したところ、 $9.56\text{Pa}\cdot\text{s}$ であった。

【0022】(2).フィルムの製造。

上記で製造した無溶剤の高粘度溶液を用い、密封および気流調整機能を有する塗膜用装置を用いてフィルムを作成した。上記で得た高粘度溶液をドクターブレード法により、大気圧下、 30°C のソーダガラス面($125\text{mm}\times 125\text{mm}$, 厚さ 1.13mm)の上に $170\mu\text{m}$ 厚に $1\text{cm}/\text{秒}$ のスピードで塗膜し、塗膜後、8分間放置した。その結果、メチルメタクリレートがフィルム表面から気化し、メチルメタクリレートがフィルム重量に対して約23wt%、厚み約 $40\mu\text{m}$ のフィルムになった。

【0023】(3).露光。

上記フィルムの上に、添付図1に記載の2分岐の光導波路(1本側：幅 $42.9\mu\text{m}$ 、2本側：幅 $22.1\mu\text{m}$)を多数同時製造用の石英ガラス製のマスクを乗せた。露光に用いる紫外光の乱反射防止および保温用の純水を 1cm ほど張った水槽に浮かべるために、 $15\text{cm}\times 15\text{cm}$ で深さ 3cm のガラスセル容器の中に、石英ガラス製のマスクを乗せたソーダガラスおよびフィルムを移した。そして、ガラスセル容器を、 30°C の水槽中 $14\text{mL}/\text{分}$ の窒素気流で1分間窒素置換した。その後、同 $14\text{mL}/\text{分}$ の窒素気流下で、水銀ランプを用いて、 365nm における光強度が $1.4\text{mW}/\text{cm}^2$ の紫外光を15分間照射した。露光部分の組成を分析したところ、メチルメタクリレートの反応生成物が約11wt%と未反応メチルメタクリレートが約12wt%であった。

【0024】(4).現像（未反応モノマーの除去）。

上記で得たフィルムの上の石英ガラス製のマスクを剥 *

し、フィルム付きのソーダガラスをメタノールに室温で3時間漬した。その後、ソーダガラスからフィルムを剥がし、得られたフィルムを大気圧下、 80°C で10時間で加熱して、メタノールを蒸発除去した。得られたフィルム内の露光部分について、ポリメチルメタクリレートの含有量をNMRで測定したところ、フィルム重量に対して約11wt%であった。

【0025】(5).光導波路部品の作製およびその評価。

2分岐の光導波路を傷つけないようにフィルムから切り出し、コア部の屈折率 $n_0 = 1.59$ よりも低い屈折率 $n_0 = 1.556$ のエポキシ系の熱硬化型混合接着剤を用いて2枚のソーダガラスの間に固定した。この入光側と出光側の両端を研磨し、光導波路の端を露出させて、 2cm 長の2分岐光導波路を作製した。得られた光導波路について、波長 $\lambda = 850\text{nm}$ の光源(ANDO製AQ2150)を用い、入光側および出光側にそれぞれ $\text{N.A.} = 0.21$ の光ファイバーを結合して導波損失を測定した。その結果、光導波路の最良導波損失は -3.72dB 、分岐比は 0.07dB であった。

【0026】実施例2～19

実施例1において、工程(1).無溶剤の樹脂/光重合性モノマー溶液の調製に用いるモノマーとポリカーボネート樹脂とをそれぞれ表1記載の如くとする他は、実施例1に準じて、工程(2)～(5)を行った。これらの結果を実施例1と共に表1に記載した。また、本発明に使用したポリカーボネート樹脂のそれぞれ単独のものの屈折率の波長依存性を図2に、PCZとPMMAを13.5wt%含有するPCZとの屈折率を図3に、また、樹脂の種類とPMMAの含有量を変化させた場合の屈折率差を図4に、それぞれ示した。

【0027】

【表1】

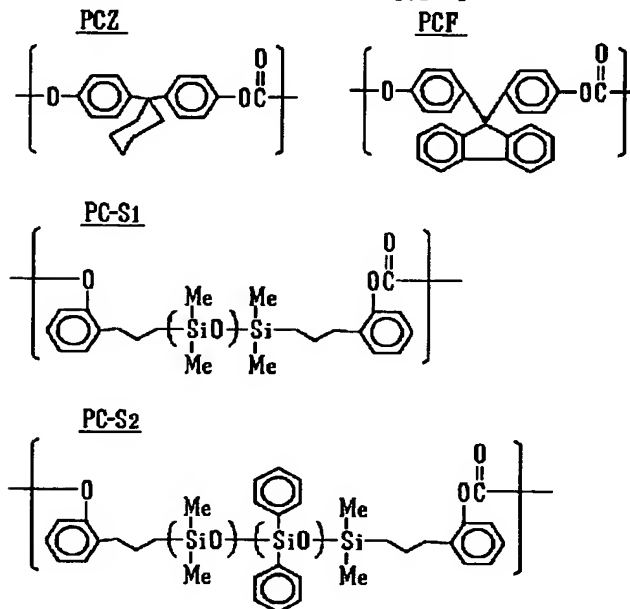
	樹脂溶液			光導波路	
	モノマー	樹脂	分子量	重合物	損失
実施例1	MMA	PCZ	2万	11 %	3.72 dB
" 2	"	"	3万	12	3.73
" 3	"	"	4万	11	3.64
" 4	"	"	8万	5	5.63
" 5	"	PC例1		11	4.55
" 6	"	PC例2		8	15.11
" 7	MA	PCZ	2万	9	6.60
" 8	"	"	3万	4	5.67
" 9	"	"	4万	5	5.66
" 10	"	PC例1		8	5.50
" 11	"	PC例2		2	6.16
" 12	MeOEA	PCZ	2万	4	7.31
" 13	"	"	3万	4	7.78
" 14	"	"	4万	4	7.61
" 15	"	PC例1		4	6.63
" 16	EA	PCZ	3万	18	8.56

9				10
" 17	EA	PC	10	5.17
" 18	EMA	"	15	6.06
" 19	ATMA	"	13	8.81
" 20	ViMA	"	3	5.36

注) MMA : メチルメタクリレート、 MA : メチルアクリレート、
MeOEA : 2-メトキシエチルアクリレート、 EA : エチルアクリレート、
EMA : エチルメタクリレート、 ATMA : アリルメタクリレート、
ViMA : ビニルメタクリレート、
TFA : 2,2,2-トリフルオロエチルアクリレート、
PC例1 : PC鎖/PC-S1 鎖 = 90/10(wt/wt)のランガム共重合体、
PC例2 : PC鎖/PC-S2 鎖 = 50/50(wt/wt)のランガム共重合体

【0028】

* * 【化1】



【0029】なお、上記において、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサンからの構成単位(PCZ)、9,9-ビス(3-メチル-4-ヒドロキシフェニル)フルオレンからの構成単位(PCF)、中央部にジメチルシリルエーテル鎖(実施例は平均で20個)を持つビスフェノール化合物からの構成単位(PC-S1)、および中央部にジメチルシリルエーテル鎖とジフェニルシリルエーテル鎖(実施例では平均で前者36個、後者4個)を持つビスフェノール化合物からの構成単位(PC-S2)をそれぞれ示す。

【0030】

【発明の効果】実質的に有機溶剤を含まない光重合性モノマーと熱可塑性樹脂との高粘度樹脂溶液を使用すること※

※とによって、溶剤を用いる方法に比較してフィルムの製造時間が短縮され、かつ、光重合性モノマーのフィルム内濃度分布の均一性とロット間の再現性がより優れたものであることが確認された。

【図面の簡単な説明】

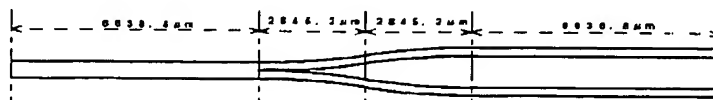
【図 1】2 分岐光導波路の平面図。

【図2】用いたポリカーボネート樹脂の一部について、屈折率の波長依存性。

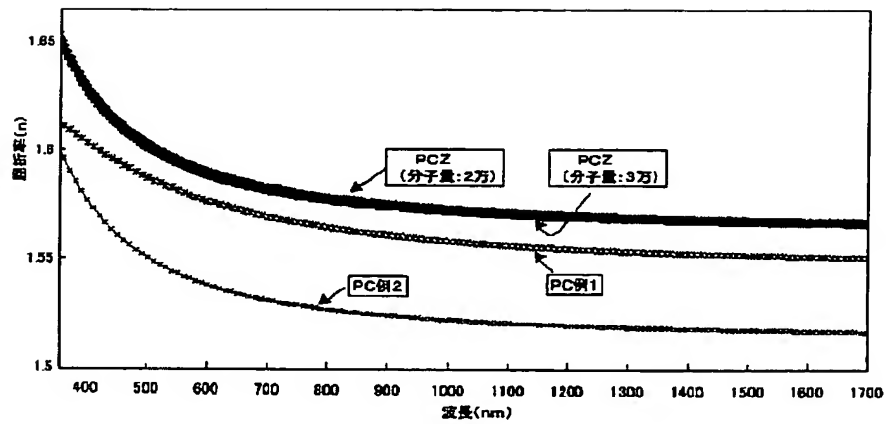
【図3】作製PCZ使用の光導波路の一例のコア／クラッドの屈折率の波長依存性。

【図4】作製光導波路の一部についてコア／クラッドの屈折率差の波長依存性。

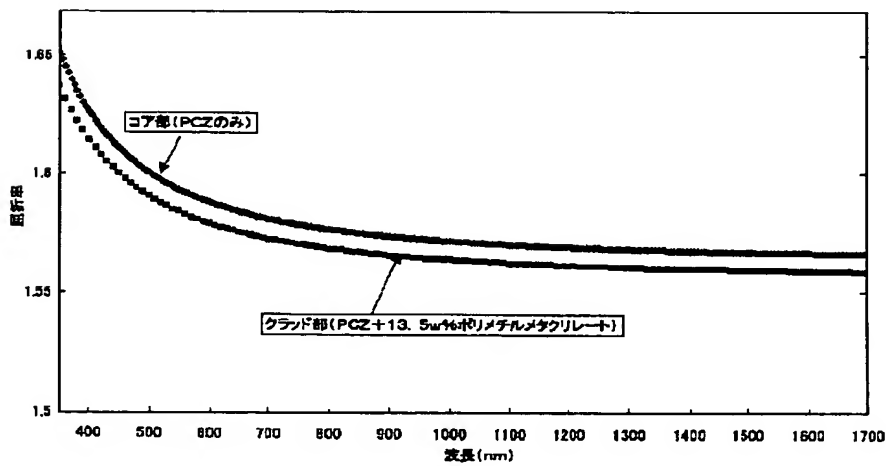
【图 1】



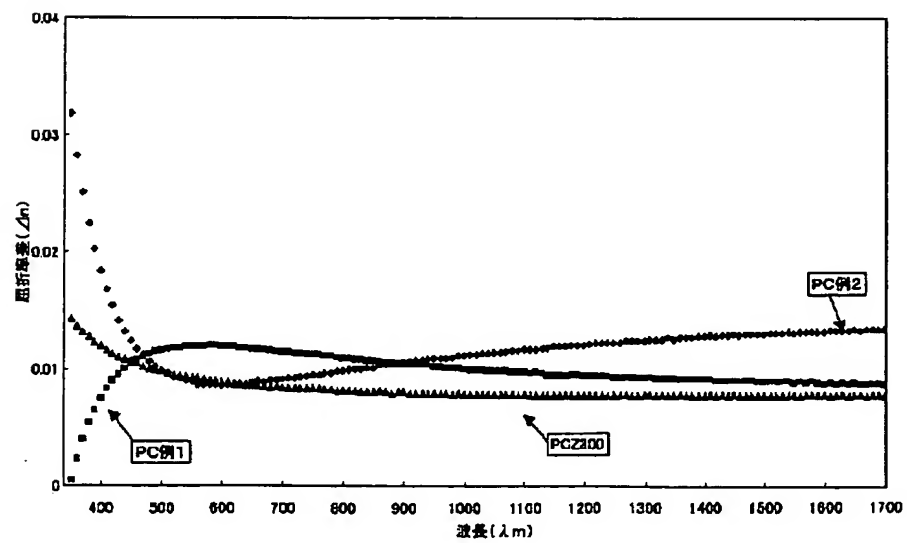
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 2 B	6/12	C 0 8 L	51:08
G 0 3 H	1/02	G 0 2 B	6/12
// C 0 8 L	51:08		M
			N

Fターム(参考) 2H047 LA02 PA22 PA28 QA05
2K008 AA00 DD12
4F071 AA32X AA33X AA50X AA77
AH12 BB02 BC01
4J011 QA02 QA03 RA10 SA01 SA21
SA31 SA41 SA51 SA64 UA01
WA01
4J026 AB17 BA25 BA27 DB07 DB36
FA01 GA07